

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月14日
Date of Application:

出願番号 特願2003-109599
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-109599]

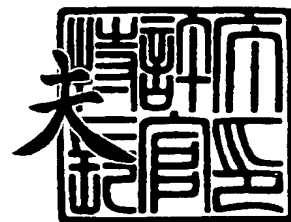
出願人 日本ビクター株式会社
Applicant(s):



2004年 2月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3009960

【書類名】 特許願

【整理番号】 414001112

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 清水 滋雄

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100090125

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049906

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200896

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された液晶表示部に印加して表示するに際して、動画像擬似輪郭の発生を抑制するため、前記画像信号の 1 フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する液晶表示装置において、

前記液晶表示部の温度を検出する温度検出部と、

前記温度検出部の検出値に応じて、前記液晶表示部のガンマ特性の変化を補償するように前記複数のサブフィールドの内の一部のサブフィールドの期間を可変的に制御するサブフィールド期間制御部と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記サブフィールドの期間が可変的に制御されるサブフィールドは、表示期間が最も長いサブフィールドであることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル信号で駆動するアクティブマトリクス型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を駆動する方法は、アナログ信号で液晶の駆動電圧を制御するのが一般的であった（例えば特許文献 1）。そして、液晶モードとして、VA（Vertical Aligned）やMTN（mixed-mode Twisted Nematic）が使用され、特にコントラスト比を向上させるために、VAが使用されている。この種の液晶表示

装置は、アクティブマトリックス基板と対向基板との間に液晶を封入して多数の画素を形成し、各々の画素に画像信号を書き込み、それを画素各々に付属するコンデンサ（信号補助容量）に蓄積して、液晶を駆動するようになっている。

【0003】

この方式では、液晶にかかる電圧は、時間的には一定で、信号レベルに応じて変わることによって階調を表現することから、階調性を取ることは容易であるが、信号レベルにノイズが乗り易く、疑似信号の影響を受け易いという欠点を持つほか、液晶に対して直流成分がかかり易く、それに伴う画像の残りやパネル寿命に問題があった。

これに対して、アナログの画像信号をデジタル信号に変換し、液晶にパルス的に電圧を印加して、液晶を駆動させるデジタル駆動方法がある。例えば、1フィールド（1TVフィールド）を複数のサブフィールドに分割し、このサブフィールド毎に点灯／非点灯を制御する方式がある。この方式には重み付けをしたサブフィールドを用いる方法、フィールド内分散法やCLEAR駆動方式が知られている（例えば特許文献2）。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-174410号公報

【特許文献2】

特開2001-343950号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種のデジタル型の液晶表示装置ではアナログの画像信号は通常は例えば8ビットのデジタル信号に変換され、そして、この画像信号はCRTの逆ガンマ特性を前提としたものである。そして、液晶を駆動する時の駆動電圧と出射強度との関係はS字型になるので、上記画像信号は、階調レベルを正しく表現できるようにするために、ガンマ特性に対応した重み付けを行うルックアップテーブルを参照しつつデジタル信号に変換される。

【0006】

しかしながら、上記デジタル式の駆動方式では、液晶の応答速度が変化した場合に、図7に示す様にガンマ特性が変化してしまうデメリットがあった。図7では液晶温度が40.7℃で液晶の粘度が0.08 Pa・s（パスカル秒）の時のガンマ特性を基準”1”としてガンマ特性の粘度依存性を示し、256ビット（階調）の各ビット毎に比較を行っている。尚、液晶の粘度と温度とは相関関係があり、例えば温度が上がれば粘度は下がる。ここでは液晶の粘度は0.15 Pa・s～0.05 Pa・s（温度は34.1℃～50.4℃）まで変化している。この図から明らかなように、特に、256階調（8ビット／単色）の中間調である50から100ビットの部分の階調変化が大きい。これは、温度が変化すると液晶の物性が変化し、入力パルス信号に対する応答が変化してしまうために発生する。液晶の物性の変化の原因は、誘電率や、弾性常数や、粘度等があるが、最も大きい影響があるのは液晶の粘度である。

【0007】

ここでは、液晶の応答速度よりも早いパルスで駆動している。このような状態の際、同じパルス信号のパターンでも、液晶の応答速度が速くなると、単一駆動電圧パルスに対する追従性が良好となって出力が大きくなるが、複数の駆動電圧パルスに対しては、パルス間の電圧がかからない部分への応答性が高まるために、出力が下がる傾向がある。逆に液晶の応答速度が遅くなると、逆の原理で、単一駆動電圧パルスへの追従性が悪く、複数の駆動電圧パルスに対しては、出力が高くなる変化を起こす。これが、中間調でのガンマ特性の変動の要因の1つとなっている。このような液晶の粘性の違いで発生するガンマ特性の変化は、単に出力を増加させたり、減少させたりすることで修正できる様なものではなく、変化が非線形的に発生するため、適当な補正方法が無かったのが現状である。

【0008】

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、温度に依存して変化する液晶のガンマ特性を補償することが可能な液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された液晶表示部に印加して表示するに際して、動画像擬似輪郭の発生を抑制するため、前記画像信号の 1 フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する液晶表示装置において、前記液晶表示部の温度を検出する温度検出部と、前記温度検出部の検出値に応じて、前記液晶表示部のガンマ特性の変化を補償するように前記複数のサブフィールドの内一部のサブフィールドの期間を可変的に制御するサブフィールド期間制御部と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置である。

この場合、例えば請求項 2 に規定するように、前記サブフィールドの期間が可変的に制御されるサブフィールドは、表示期間が最も長いサブフィールドである。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の液晶表示装置の実施の形態について説明する。

図 1 は本発明の液晶表示装置を示す構成図、図 2 は 1 つの画素に対するパルス駆動回路の一例を示す図、図 3 は階調レベルとサブフィールドとの関係を示す図、図 4 は温度に対する補償係数の一例を示す図である。

図 1 にはアクティブマトリックス型の液晶表示装置の構成例が示されており、この液晶表示装置 2 の液晶表示部 4 は、アクティブマトリックス基板 6 上に、複数の列信号電極 D 1、D 2、D 3、…D i が並行して配置されており、これら各列信号電極 D 1、D 2、D 3、…D i と直交する方向に複数の行走査電極 G 1、G 2、G 3、…G j が配置されている。また各列信号電極 D 1～D i に対応して、これらの反転信号を流すための反転信号用の列信号電極 *D 1～*D i がそれぞれ設けられる。尚、以降、符号 D 1～D i 及び *D 1～*D i をまとめてそれぞれ符号 D 及び *D と表し、符号 G 1～G j をまとめて符号 G と表す場合がある。各列信号電極 D と行走査電極 G の交差部には、画素 P x が配置されている。

【0011】

列信号電極駆動回路 100 はシフトレジスタ S R 1～S R 20、D S R 1～D

S R 2 0 及び上記列信号電極 D 1 ~ D i 、 * D 1 ~ * D i を個別にオンオフに切り替えるスイッチ切り替え回路 8 により構成されている。

この列信号電極駆動回路 1 0 0 には第 1 と第 2 フレームメモリ 1 0 、 1 2 が接続されている。外部より入力される画像信号は、A D 変換器 1 4 にてデジタル信号に変換される。サブフィールド変換回路 1 6 は、上記デジタル信号をサブフィールドのパルス信号に変換するものであり、この出力信号は上記第 1 及び第 2 フレームメモリ 1 0 、 1 2 へ入力される。

【0012】

ルックアップメモリ 1 8 は、図 3 に示すようなルックアップテーブルを記憶しており、このルックアップテーブルに基づいて上記サブフィールド変換回路 1 6 はパルス信号を形成する。図 3 に示すように、ここでは 1 つのフィールドが例えば S F 1 ~ S F 1 9 で表される 1 9 のサブフィールドにより分割されて構成されており、各サブフィールドの期間（以下、「サブフィールド期間」とも称す）はそれぞれ異なっており、1 フィールドの中で最初のサブフィールド S F 1 のサブフィールド期間（3 0 n s）が最も短く、1 フィールドの最後のサブフィールドへ進むに従って暫時長くなっていくようにサブフィールド列が配置される。その結果、最後のサブフィールド S F 1 9 のサブフィールド期間（3 0 5 n s）が最も長い。

【0013】

更に隣接するサブフィールド同士のサブフィールド期間の差は、サブフィールド期間が長くなるに従って、同一或いは順次短くなるように設定されている。またこの図 3 では 2 5 6 の階調レベルに分割されており、オン状態にして点灯表示すべきサブフィールドに” 1 ” が示されている。図 3 では 2 5 6 の階調レベルの一部のみが記載されており、他の部分のレベルの記載は省略している。

そして、このような構成の列信号電極走査回路 1 0 0 では、スイッチ切り替え回路 8 のスイッチ群を順次オン状態にすることにより、1 水平期間の映像信号を順次列信号電極 D 1 、 D 2 、 D 3 、… D i 、 * D 1 ~ * D i にサンプリングする。

【0014】

一方、行走査電極駆動回路 102 は、全表示行数に相当する段数を有する垂直シフトレジスタを含んで構成されている。この垂直シフトレジスタは、各行走査電極 G_1 、 G_2 、 G_3 、 $\dots G_j$ に対して 1 水平期間毎（行毎）に順次走査パルスを出力する。その結果、各行走査電極 G_1 、 G_2 、 G_3 、 $\dots G_j$ に接続した画素スイッチングトランジスタ（後述する）が 1 行ずつ順次オンとなり、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 $\dots D_i$ 、 $*D_1 \sim *D_i$ にサンプリングしたパルス電圧が 1 行の画素 P_x 毎に印加される。

図 2 に 1 つの画素 P_x に対応するパルス駆動回路の一例を示す。

このパルス幅変調によるデジタル駆動で液晶を駆動する場合には、各電極電位が固定され、電極間の浮遊容量の影響が極めて受けにくい構造になっている。その結果、画像表示上の問題はアナログ駆動に比較して少ない。

【0015】

このパルス駆動回路は、入力データを保持する SRAM（スタティック RAM）回路 20 と、そのデータを画素電極へ転送するバッファ回路 22 からなる。上記 SRAM 回路 20 は、トランジスタ $Tr_1 \sim Tr_4$ により構成されたフリップフロップ回路で情報を記憶する。そして、スイッチ S_2 、 S_1 がそれぞれ列信号電極 D 及びこのデータの反転信号が流れる他方の列信号電極 $*D$ に接続される。

各列信号電極 D 、 $*D$ に流れるパルス信号よりなる表示信号データに同期し、ゲートにつながる行走査電極 G にパルスを入力し、データを SRAM 回路 20 に一時的に保持する。バッファ回路 22 は図示しないスイッチを含み、外部のパルス幅変調器 24 からスイッチをオン・オフしてパルス波を形成する信号が入力され、オン時に SRAM 回路 20 に保存されたデータが画素電極 26 を介して液晶 LC に加わり、液晶分子が駆動する。尚、このパルス幅変調器 24 の出力は各画素 P_x に共通に接続される。また、各画素電極 26 と透明な共通電極 CE との間に液晶が封入されるが、ここではその記載を省略している。

【0016】

そして、上記パルス幅変調器 24 には、前記液晶表示部 4 の温度によるガンマ特性の変化を補償するように、上記複数のサブフィールドの内の一部のサブフィールドの期間（以下、単に「サブフィールド期間」とも称す）を可変的に制御す

るサブフィールド期間制御部 28 が接続される。そして、このサブフィールド期間制御部 28 には、上記液晶表示部 4 の温度を検出するために例えば熱電対よりなる温度検出部 30 が接続されて、液晶 LC の温度を検出して上記サブフィールド期間制御部 28 へ入力するようになっている。

この温度検出部 30 である熱電対は、例えばアクティブマトリクス基板 6 へ埋め込むようにして設置することができる。そして、上記サブフィールド期間制御部 28 は、温度と補償係数との関係を定めた係数テーブルを予め記憶した係数メモリ 32 を有しており、この係数テーブルを参照してサブフィールド期間を可変的に設定し得るようになっている。本実施例でサブフィールド期間が可変的制御の対象となるサブフィールドはサブフィールド SF19 である。このサブフィールド SF19 はサブフィールド期間が最も長く (305 ns)、且つ低い階調レベルから高い階調レベルまでの広範囲に亘ってオン状態 ("1" を示す) となるので、制御に好都合である。尚、1 つのサブフィールド期間に限らず、複数のサブフィールド期間を可変的に調整するようにしてもよい。

上記係数メモリ 32 に記憶される係数テーブルの内容は、図 4 に示すようなグラフの内容をテーブル化したものであり、この図 4 の内容は図 7 に示したような出力比特性を補償するように、これと略逆特性となるような特性曲線となっている。

【0017】

次に、以上のように構成された液晶表示装置の動作について説明する。

本発明装置の動作の特徴は、温度検出部 30 により液晶の温度を検出し、液晶のガンマ特性が一定となるように上記検出値に基づいて少なくとも 1 つ以上のサブフィールド期間を可変的に調整するものであり、ここでは最も長いサブフィールド期間を調整するようにしている。

まず、入力される画像信号がアナログ信号の場合は AD 変換器 14 を介して、入力されたアナログの画像信号 S をデジタル信号に変換した後、サブフィールド制御回路 16 に入力される。入力される画像信号がデジタル信号の場合は、そのままサブフィールド制御回路 16 に入力される。このサブフィールド変換回路 16 は、入力された画像信号を、各画素 P_x に対応する画素信号を図 3 にて説明し

たように予め決められたサブフィールド期間をもつ、例えば19ビットのサブフィールドに変換する回路である。具体的には、入力される画像信号の階調レベルに応じて変換すべき情報が予め記憶されたルックアップメモリ18のルックアップテーブル（図3参照）によって、所定の数、例えば19のサブフィールドに画像信号が分割される。尚、サブフィールドの数は19に限定されず、これ以上でもこれ以下でもよい。

【0018】

このサブフィールド変換回路16は書き込み制御アドレス信号により物理アドレスが指定され、第1及び第2フレームメモリ10、12にルックアップテーブルのデータが書き込まれる。第1及び第2フレームメモリ10、12は、19個のサブフィールドに対応する19個のサブフィールドメモリ（図示せず）よりなり、このサブフィールドメモリは、例えば各画素 P_x の 640×480 （個）のサブフィールドデータを記憶する。このようにサブフィールドメモリに保持されたデータは、たとえば32ビットずつ読み出されてシフトレジスタ $SR1 \sim SR20$ に保持される。640ビットのデータは1列に対応し、シフトレジスタ $DSR1 \sim DSR20$ に転送され保持された後、画素 P_x の1列のメモリに転送される。各画素 P_x にはデータを保持するメモリ（図2参照）が配置されている。順次、2列、3列、・・・、480列を繰り返し、1サブフィールド分のデータ転送が終了し、全画素 P_x のメモリにデータが保持されたあと、全画素のメモリのデータが一括で全画素電極に転送され、各画素 P_x の液晶が同時に駆動される。その後は同様に2サブフィールド、・・・、19サブフィールドにおける動作を行い、1フィールドの表示が終了する。第1フレームメモリ10からデータが読み出されている時間において、同時に第2フレームメモリ12にサブフィールド変換回路16からデータが書き込まれている。第1フレームメモリ10から1フィールド分のデータ読み出しが終了後、第2フレームメモリ12から1フィールド分のデータが読み出される。以後、第1及び第2フレームメモリ10、12は書き込み、読み出し動作を1フィールドごとに交互に行う。

【0019】

各画素 P_x のメモリは、先に図2にて説明したように入力データを保持するS

RAM (スタティック RAM) 回路 20 と、そのデータを画素電極へ転送するバッファ回路 22 からなる。上記 SRAM 回路 20 は、トランジスタ $Tr1 \sim Tr4$ により構成されたフリップフロップ回路で情報を記憶する。そして、スイッチ $S2$ 、 $S1$ がそれぞれ列信号電極 D 及びこのデータの反転信号が流れる他方の列信号電極 $*D$ に接続される。データ線 D、 $*D$ に流れる信号の ON/OFF により、シフトレジタ $DSR1 \sim DSR20$ の信号は、画素に構成された SRAM 回路 20 に同期して、行走査電極 $G1 \sim Gj$ にパルスを与えることで SRAM 回路 20 に保持される。そして、バッファ回路 22 は図示しないスイッチを含み、パルス幅変調器 24 から制御される配線が接続されており、このパルス幅変調器 24 は、サブフレーム期間を記憶するルックアップメモリ 18 を参照し、このルックアップメモリ 18 により指定されたサブフィールド期間だけ、SRAM 回路 20 に記憶されたデータをバッファ回路 22 を介して画素電極 26 にパルス信号として印加し、液晶 LC を駆動する。

【0020】

このパルス信号として印加する際、本発明ではサブフィールド期間が最も長いサブフィールド $SF19$ のパルス信号のパルス幅、すなわちサブフィールド期間が可変的に制御されることになる。すなわち、温度検出部 30 により液晶 LC の温度が常時検出されており、この検出値に応じてサブフィールド期間制御部 28 は、係数メモリ 32 を参照しつつ上記パルス信号のパルス幅 (サブフィールド期間) を制御し、温度依存性のある液晶 LC のガンマ特性の変化を相殺するように補償する。

具体的には、濃度検出部 30 で検出される液晶 LC の温度が例えば 46.7°C の場合には、この液晶 LC のガンマ特性の出力比は図 7 中の特性曲線 A のようにビット 50 (中間調部) の近傍をピークとして出力比が上昇している。このため、この時の補償係数は図 4 中で温度 46.7°C に対応する係数曲線 A1 で表される補償係数を用いる。この係数曲線 A1 は上記特性曲線 A とは略逆特性になっており、ビット 50 の近傍が最小となっている。そして、温度 40.7°C の時のパルス電圧値を基準として上記補償係数だけ重み付けすることによって、パルス電圧値を増加したり、或いは減少させたりして温度変化に関係なく常に安定した階

調表示を行うことができる。

【0021】

この場合、図4に示すグラフは単に温度の一例を示したに過ぎず、予測される使用範囲の温度について按分等の計算により、或いは記憶により全て補償係数が求められるようになっている。

ここでパルス信号の一例を説明する。図5はある1つの画素 P_x に印加されるパルス信号の一例を示す図である。1フィールドは19のサブフィールドSF1～SF19に分割されて、サブフィールド期間は、進行に従って次第に長くなっている。またパルス信号Pは1サブフィールド毎にその極性が反転されているが、1サブフィールド内でその極性が反転されていることが、液晶表示部4に直流成分がかからないため望ましい。また隣接するサブフィールド間には、サブフィールド切り替えのために僅かな間だけパルス電圧値がゼロになっている。ここではパルス信号Pは、全てのサブフィールドで立てられる第1のパルス波P1と、画像信号に応じて、すなわちビット”1”（オン）の時に上記第1のパルス波P1に重畳されるようにして立つ第2のパルス波P2とにより形成されている。

【0022】

上記第1のパルス波P1は、ビットデータが”0”の時も”1”の時も常時立っており、この電圧値V1は、液晶LCが駆動する閾値よりも僅かに小さい値に設定されている。第2のパルス波P2の電圧値V2は、これが第1のパルス波P1に、重畳された時に液晶LCが十分に駆動できる全体電圧値Vp（ $=V1+V2$ ）となるように設定されている。尚、第1のパルス波P1と第2のパルス波P2とは、 $P1 \geq P2$ の関係になっている。

【0023】

そして、本発明ではサブフィールドSF19のサブフィールド期間 t_{19} が液晶温度に応じて可變的に制御される。例えば液晶温度が40.7℃の時を基準としてこの時のサブフィールド期間を例えば図3に示すように305nsとする。そして、図4に示すように液晶温度が40.7℃よりも低い方向に変化する時にはそれに応じて上記305nsよりもサブフィールド期間を次第に大きくなるように制御し、逆に液晶温度が40.7℃よりも高い方向へ変化する時にはそれに

応じて上記 305 ns よりもサブフィールド期間を次第に小さくなるように制御する。図 4 ではサブフィールド SF 19 のサブフィールド期間 t 19 を、305 ns を基準として 245 ns ~ 335 ns (温度は 50.4℃ ~ 34.1℃ に対応) まで変化させた時の補償係数を示している。尚、この温度範囲及びサブフィールド期間の範囲は単に一例を示したに過ぎず、これに限定されない。

【0024】

ここでサブフィールド SF 19 のサブフィールド期間 t 19 の長さ と出力比の変化について検討を行ったのでその評価結果について説明する。図 6 は最も長いサブフィールド期間を変化させた時の出力比の変化を示すグラフである。ここでは液晶温度が 40.7℃ の時の明るさを基準として出力比を求めており、この点は図 7 において説明した場合と同じである。

【0025】

また、ここでは 305 ns を基準としてサブフィールド期間 t 19 を 245 ns ~ 345 ns まで変化させている。この図 6 から明らかなように、ビットが "50" ~ "70" 程度 (中階調部) の近傍で出力比が "1" よりも最も大きくずれ、それよりビットが小さくなるに従って、或いは大きくなるに従って出力比略 "1" に向かって共に集束している。従って、両特性曲線は図 7 に示す特性曲線と形状的にかなり似ており、図 6 に示すような制御態様は図 7 に示すような特性曲線を相殺するように補償する上で非常に有効であることが確認できた。

【0026】

以上の結果より、図 6 に示すようにサブフィールド期間 t 19 を種々異ならせた特性曲線、例えば基準 (305 ns) より ± 10 ns、 ± 20 ns、 ± 30 ns ± 60 ns だけそれぞれ異なったサブフィールド期間のパルス信号を印加した時の特性曲線 (40.7℃ を基準とする) を求めておき、図 7 に示す特性曲線と略逆特性になる特性曲線を予め温度をパラメータとして関連づけておき、これを図 1 中の係数メモリ 32 に記憶させておくことになる。

これにより、前述したように温度検出部 30 の検出値に基づいて係数メモリ 32 を参照することによって適正な補償係数を求め、この補償係数によりサブフィールド期間 t 19 を変化させることにより、温度依存によって変化した液晶 LC

のガンマ特性を補償して、適正な階調表示を行うことができる。

【0027】

また、図3に示すように1フィールド(TVフィールド)を、異なる表示期間をもつサブフィールドSF1～SF19に分解し、これを表示期間の小さい順番に配列し、オン状態(“1”が立っている)のサブフィールドは、隣接する階調レベルにおいて1サブフィールド移動し、最小表示期間からオン状態となっていないサブフィールドの中で最大表示期間のサブフィールドまで移動し、オン状態となっていないサブフィールドの中で最大表示期間のサブフィールドがオンとなっている(例えば階調レベル21～36を参照)。オン状態となっていないサブフィールドの中で最大表示期間のサブフィールドがオンした場合、それ以上の階調レベルにおいては、当該最大表示期間のサブフィールドはオン状態を保持し、隣接する階調レベルが、1サブフィールド移動し、最小表示期間からオン状態となっていないサブフィールドの中で最大表示期間のサブフィールドまで移動する。この様な駆動方式にすることで、表示した時の擬似輪郭が表示されなくなるメリットがある。

【0028】

尚、上記実施例において図3に示すサブフィールドの構成は単に一例を示したに過ぎず、これに限定されない。例えば階調レベル数を256段階より増加、或いは減少させてもよく、サブフィールド数を19より増加、或いは減少させてもよい。

また、上記実施例では最長のサブフィールド期間 t_{19} を可変的に制御するようにしたが、これに限定されない。例えば最長サブフィールド期間 t_{19} を固定とし、20番号目に調整用のサブフィールドSF20を設け、このサブフィールドSF20に、サブフィールド期間、例えば 200 ns を割り当て、このサブフィールドSF20が階調レベル0を除いて略全ての階調レベル、例えば1～255において“1”(オン状態)が立つようなモードを作り、このサブフィールドSF20のサブフィールド期間を、例えば $140\text{ ns} \sim 220\text{ ns}$ 程度の範囲まで可変的に制御するようにして、前述したと同様な効果を得るようにしてもよい。

また、図3に示すサブフィールド構成で第2階調レベルからビットが立つサブフィールドSF19の期間t19を変化させたが、第10階調レベル、或いは第20階調レベルのところからビットが立つサブフィールドを用いてそのサブフィールド期間を変更しても良い。但し、この期間を変化させるサブフィールドは一度点灯したら（ビットを立てたら）、最後の255階調レベルまで点灯し続けることが必要であり、途中の階調レベルで点滅させると、階調段差を生ずるため好ましくない。

【0029】

また図5に示す第1のパルス波P1と第2のパルス波P2のパルス幅は共に同じとなるように設定したが、これに限定されず、例えば第2のパルス波P2のパルス幅を、第1のパルス波P1のパルス波に対して常に一定の比率で小さくなるように設定してもよいし、データが“0”の時は第1のパルス波P1が立たないようにした制御でもよい。サブフィールド構成も1サブフィールド中に明るくなる場所が1箇所である例で説明したが、液晶を駆動する駆動波形はこれに限らない。例えば、1フィールドの中に出力が強くなる部分が2つ、或いは3つ、4つとある駆動パターンでも良い。1フィールド中に出力が強くなる部分の数が増えると、フリッカーの発生が少ない、というメリットがある。また、図2に示す画素Pxの構成もこれに限定されない。

更には、フルカラー表示の液晶表示装置の場合には、RGBの各色に対して上述のような補償を行うのは勿論である。

【0030】

また、上記実施例ではサブフィールド期間制御部28は、温度検出部30の検出値を受けてこれに基づいて自動的にサブフィールド期間t19を可変的に制御するようにしたが、これに代えて、或いはこれに加えて、サブフィールド期間t19を手動で変化させて基準値を調整できるようにしてもよい。これによれば、工場出荷段階等にサブフィールド期間t19を調整することができる。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、温度に依存して変化する

る液晶のガンマ特性を補償することができ、適正な階調表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示装置を示す構成図である。

【図 2】

1つの画素に対するパルス駆動回路の一例を示す図である。

【図 3】

階調レベルとサブフィールドとの関係を示す図である。

【図 4】

温度に対する補償係数の一例を示す図である。

【図 5】

1つの画素 P_x に印加されるパルス信号の一例を示す図である。

【図 6】

パルス電圧値を変化させた時の出力比の変化を示すグラフである。

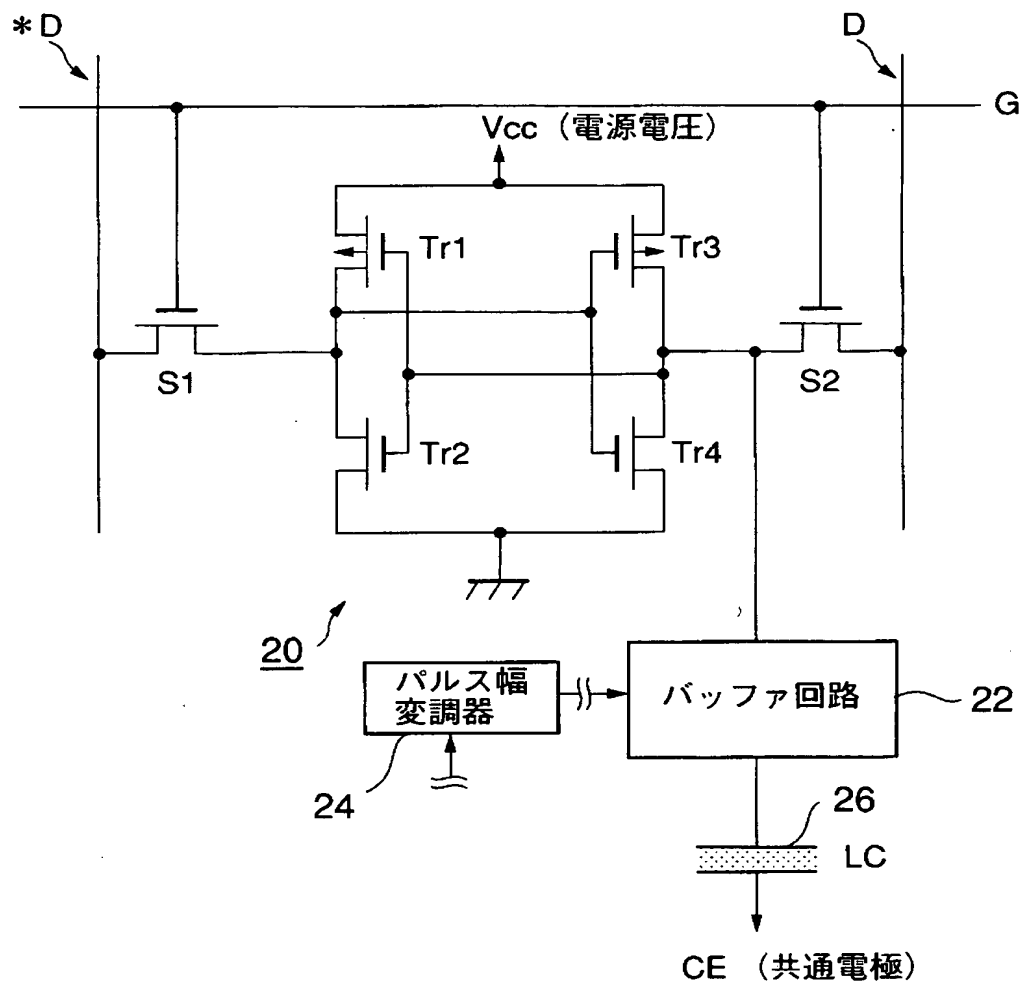
【図 7】

ガンマ特性の温度依存性を示すグラフである。

【符号の説明】

2…液晶表示装置、4…液晶表示部、10…第1フレームメモリ、12…第2フレームメモリ、16…サブフィールド変換回路部、24…パルス幅変調器、26…画素電極、28…サブフィールド期間制御部、30…温度検出部、32…係数メモリ。

【図 2】

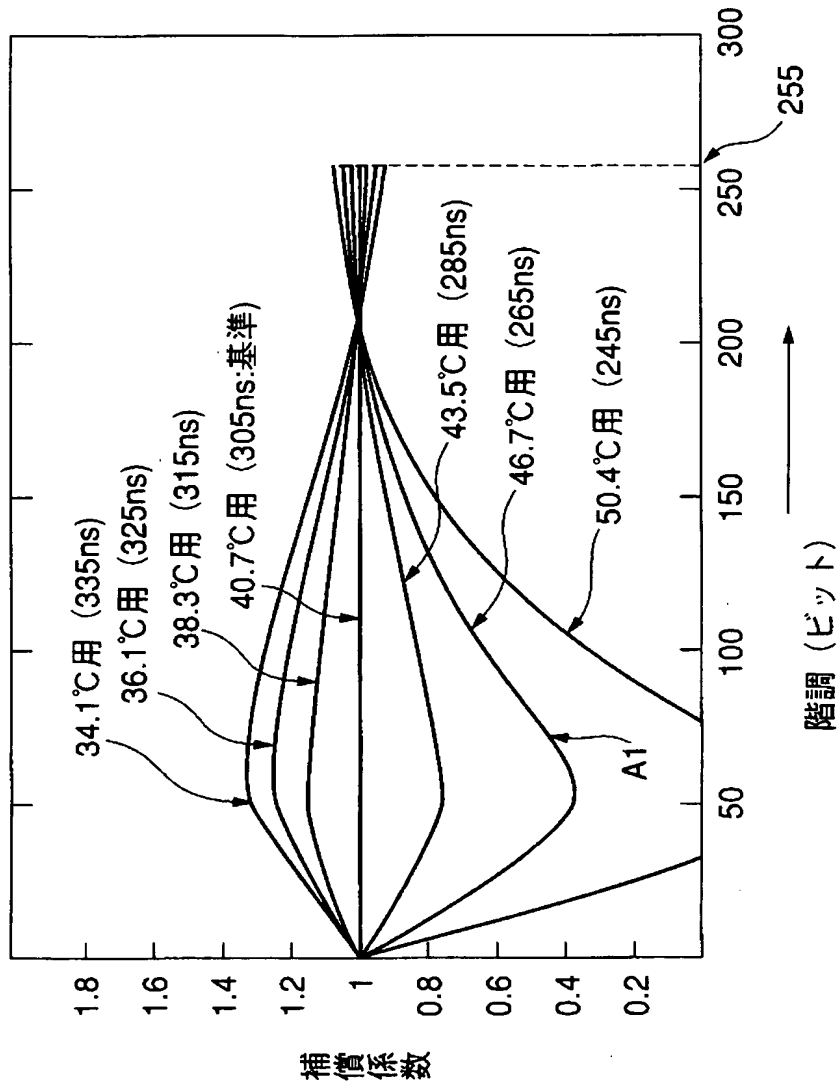


【図 3】

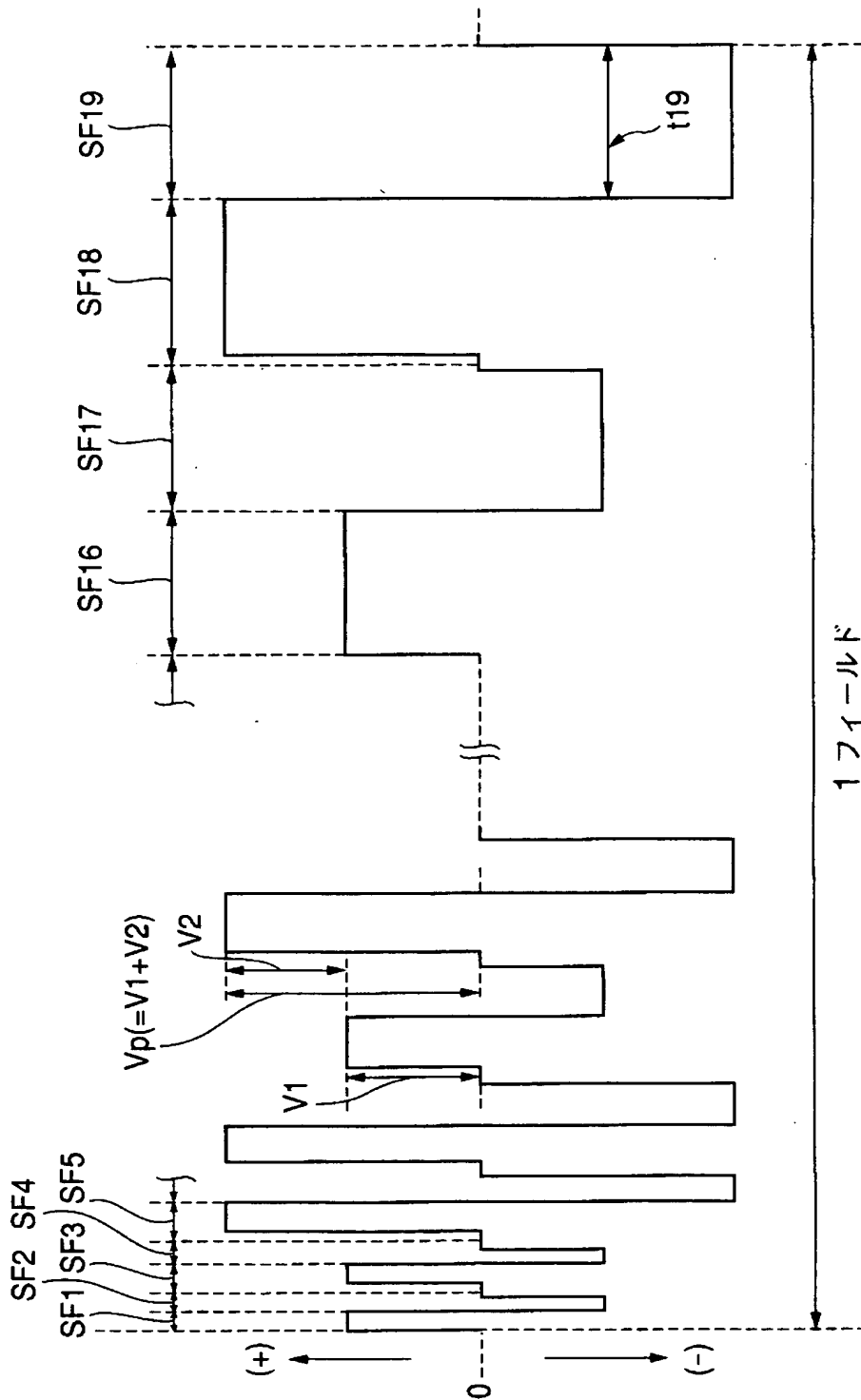
(SF19のサブフィールド期間:可変)

サブフィールド	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19
期間(ns)	30	60	90	110	130	150	170	190	205	220	235	250	260	270	280	290	295	300	305
階調レベル																			
(真黒) 0																			
1									1										
2																			1
3				1															1
4									1										1
5														1					1
6																		1	1
}																			
10								1										1	1
}																			
20																	1	1	1
21	1																1	1	1
22		1															1	1	1
23			1														1	1	1
24				1													1	1	1
25					1												1	1	1
26						1											1	1	1
27							1										1	1	1
28								1									1	1	1
29									1								1	1	1
30										1							1	1	1
31											1						1	1	1
32												1					1	1	1
33													1				1	1	1
34														1			1	1	1
35															1		1	1	1
36																1	1	1	1
37	1															1	1	1	1
}																			
100													1	1	1	1	1	1	1
}																			
200						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
}																			
(真白) 255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

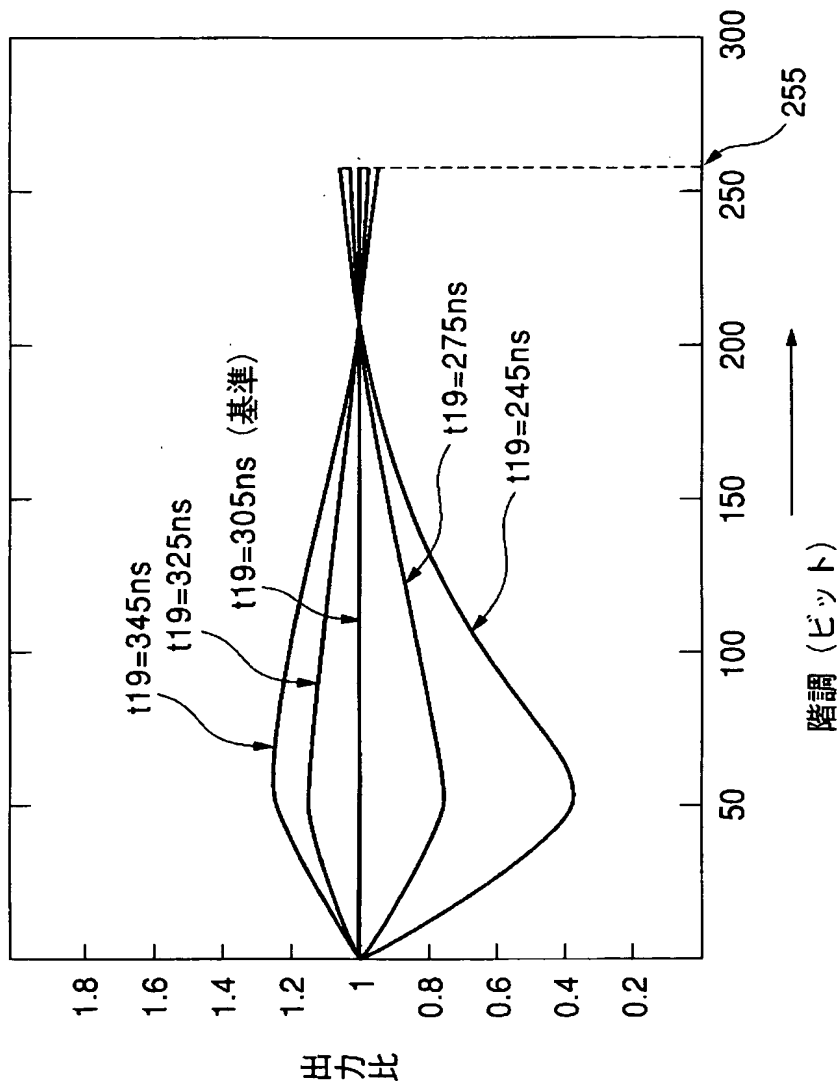
【図 4】



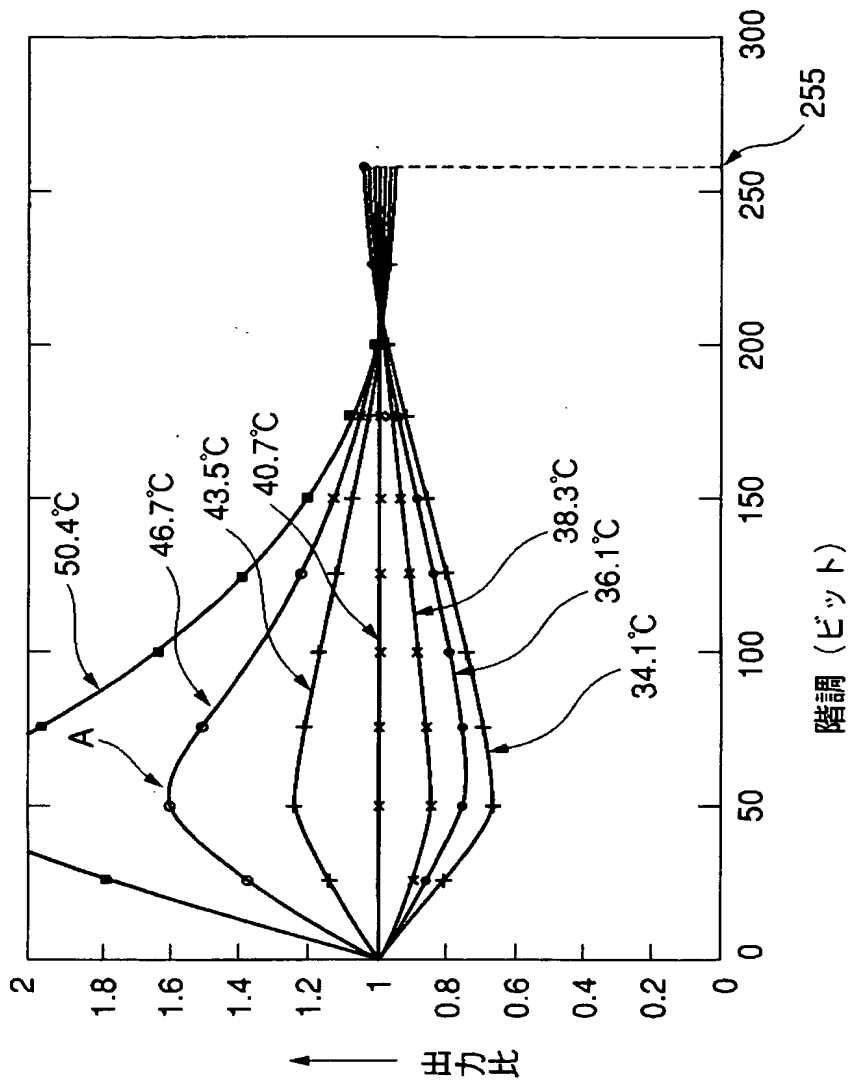
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 温度に依存して変化する液晶のガンマ特性を補償することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された液晶表示部に印加して表示するに際して、動画像擬似輪郭の発生を抑制するため、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する液晶表示装置において、前記液晶表示部4の温度を検出する温度検出部30と、前記温度検出部の検出値に応じて、前記液晶表示部のガンマ特性の変化を補償するように前記複数のサブフィールドの内の一部のサブフィールドの期間を可変的に制御するサブフィールド期間制御部28と、を備える。これにより、温度に依存して変化する液晶のガンマ特性を補償する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 0 9 5 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名

日本ビクター株式会社